

بررسی ویژگی‌های مهندسی مارن‌های منطقه سیاه کوه و گچ‌آب

امیر صمدی تبریزی^۱، کارشناس ارشد دانشکده علوم، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی

حمیدرضا پیروان، استادیار پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

احمد معتمد، استاد دانشکده علوم، دانشگاه تهران

پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۱۱/۰۱

دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۵/۲۱

چکیده

موضوع تحقیق حاضر، بررسی رابطه بین ویژگی‌های پلاستیسیته نهشته‌های نئوژن منطقه کوه گچ‌آب و گیت‌چا در جنوب شرقی گرمسار با کیفیت فرسایش‌پذیری آبی آن‌ها می‌باشد. اشکال فرسایش موجود در منطقه شامل فرسایش سطحی، شیار، خندقی، آبراهه‌ای و تونلی است. عمق نمونه‌برداری در فرسایش‌های مختلف متفاوت می‌باشد، به‌طوری که در فرسایش شیار و آبراهه‌ای از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر و در فرسایش خندقی از راس خندق و دیواره آن نمونه گرفته شده است. آزمایش‌های انجام گرفته بر روی نهشته‌های نئوژن شامل حد روانی، حد خمیری، شاخص خمیری و در نهایت طبقه‌بندی مهندسی می‌باشد. پس از بررسی‌های انجام شده مشخص شد که بین حدود آتبرگ با مقدار رس رابطه‌ای وجود ندارد، چون اجزاء رسی تمایل به خاک‌دانه‌سازی، عموماً در اندازه سیلت دارند. در حالی که بین شاخص خمیری و مقدار رس رابطه مثبت و مستقیمی وجود دارد که بیان‌گر آن است که خاک‌هایی با رس بیش‌تر نسبت به خاک‌هایی با رس کم‌تر از پایداری بیش‌تری برخوردار بوده است. بین شاخص خمیری و آهک در مجموع ارتباط مستقیمی وجود دارد که این امر بیان‌گر آن است که آهک باعث مقاوم شدن خاک می‌شود. براساس طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، نهشته‌های کوه گچ‌آب و گیت‌چا جز خاک‌های ریزدانه با چسبندگی کم تا خیلی کم بوده و خاصیت خمیری آن‌ها به‌علت وجود درصد رس کم و از استحکام داخلی پائینی برخوردار است. مقایسه بین واحدهای مارنی در کوه گچ‌آب بیان‌گر آن است که واحد M_2 ، نسبت به دو واحد M_1 و M_3 از خاصیت خمیری کم‌تر و حساسیت بیش‌تر نسبت به فرسایش آبی برخوردار است. در ضمن واحد M_1 نسبت به واحد M_3 به فرسایش آبی مقاوم‌تر است. فراوانی آهک و مقدار رس در کاهش حساسیت به فرسایش واحدهای ذکر شده تأثیر مثبت را نشان می‌دهد. نتایج ذکر شده بر مبنای خصوصیات پلاستیسیته نهشته‌های نئوژن ارائه شده که با مشاهدات صحرایی نیز تایید شده است.

واژه‌های کلیدی: پلاستیسیته، فرسایش‌پذیری، گیت‌چا، گرمسار، نهشته‌های نئوژن

مقدمه

ناحیه مورد مطالعه، در جنوب شرقی گرمسار با مختصات جغرافیایی $35^{\circ} 00' 12''$ تا $35^{\circ} 5' 42''$ عرض شمالی و $52^{\circ} 35' 12''$ تا $53^{\circ} 00'$ طول شرقی واقع شده است (شکل ۱). Huber در سال ۱۹۶۲ این بخش از کشور را به‌دقت مورد مطالعه قرار داده و بیشتر هدف او بررسی امکان وجود منابع نفتی در این ناحیه از کشور بوده است. در این مقاله ویژگی‌های مهندسی رسوبات مورد مطالعه (مانند حدود آتبرگ) بررسی و طبقه‌بندی خاک در سیستم یونیفاید انجام شد. خامه‌چیان (۱۳۶۹) بیان می‌کند، که با افزایش درصد کربنات در سنگ‌های مارنی-رسی، ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی آن‌ها بهبود می‌یابد. مختاری و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان تعیین شاخص‌های فرسایش‌پذیری مارن‌های منطقه پاکدشت و ورامین نیز به خاصیت خمیری پایین و مستعد بودن فرسایش در این واحدها اشاره کرده است. بررسی دوام‌پذیری و بار نقطه‌ای نمونه‌های بخش سنگی سازند قم و مارن‌های نئوژن توسط کرامت و همکاران (۱۳۸۵) نشان داده که رخنمون سنگی مارن‌های نئوژن منطقه قم در محدوده سنگ‌هایی با مقاومت خیلی پایین تا

^۱ amirsamaditabrizi@gmail.com

پایین قرار گرفته‌اند. نظری و همکاران (۱۳۸۴) با مقایسه میانگین متغیرهای اندازه‌گیری شده در بین اشکال فرسایشی سطحی، شیار، آبراهه‌ای و خندقی در نهشته‌های مارنی نئوژن منطقه حسن‌آباد قم به‌روش آزمون تحلیل واریانس، برای مشخص کردن فاکتورهای مؤثر بر فرسایش در این واحدها، نشان داد که بین درصد آهک، درصد مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و درصد سدیم قابل تبادل در فرسایش سطحی با سایر اشکال فرسایش ارتباط معنی‌دار وجود دارد. همچنین بین فرسایش شیار با آبراهه‌ای در حد خمیری اختلاف معنی‌دار وجود دارد. درباره رسوب‌خیزی مارن‌ها مطالعات مختلف و زیادی توسط Benito و همکاران (۱۹۹۱) در اسپانیا، Engeland (۱۹۷۱) در جنوب داکوتای آمریکا، Nahon و Bufalo (۱۹۹۲) در فرانسه صورت گرفته‌است که نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده توسط محققان یاد شده نشان‌گر حساسیت بسیار شدید مارن‌ها به فرسایش و تغییر و تحول اشکال فرسایشی در آن‌هاست و نقش شیب دامنه‌ها و شدت رواناب در تولید رسوب از عرصه‌های مارنی چشم‌گیر و قابل توجه ذکر شده است. با توجه به این‌که نهشته‌های نئوژن در حوزه وسیعی از ایران مرکزی ترسیب یافته‌اند، از نظر شرایط محیط رسوب‌گذاری و میزان عناصر تبخیری و دانه‌بندی در توالی قائم و جانبی دارای تغییرات زیادی هستند که این تغییرات بر ویژگی‌های مهندسی این رسوبات تأثیر به‌سزایی دارد. در این مقاله ویژگی‌های مهندسی رسوبات مورد مطالعه اعم از حدود آتبرگ و نحوه طبقه‌بندی آن‌ها در سیستم طبقه‌بندی یونیفاید خاک در زمین‌شناسی مهندسی، مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

برای رسیدن به واحدهای کاری هم‌گن جهت نمونه‌برداری از انواع مختلف رخساره‌های فرسایشی، نیاز به تهیه نقشه واحدکاری بود که نقشه‌های واحدهای مارنی ملاک عمل واقع شد. نقشه سنگ‌شناسی از نقشه زمین‌شناسی و با استفاده از اطلاعات سنجش از دور و کنترل‌های صحرایی تهیه شد. در بازدیدهای صحرایی اشکال فرسایش موجود در منطقه شامل فرسایش سطحی، شیار، خندقی، آبراهه‌ای و تونلی تشخیص داده شدند. عمق نمونه‌برداری در فرسایش‌های مختلف متفاوت است، به‌طوری که در فرسایش شیار و آبراهه‌ای از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر و در فرسایش خندقی از محل ابتدای خندق و از دیواره آن نمونه گرفته شده است. آزمایش‌های انجام گرفته بر روی نهشته‌های نئوژن شامل حد روانی، حد خمیری، شاخص خمیری و در نهایت طبقه‌بندی مهندسی نهشته‌های نئوژن می‌باشد.

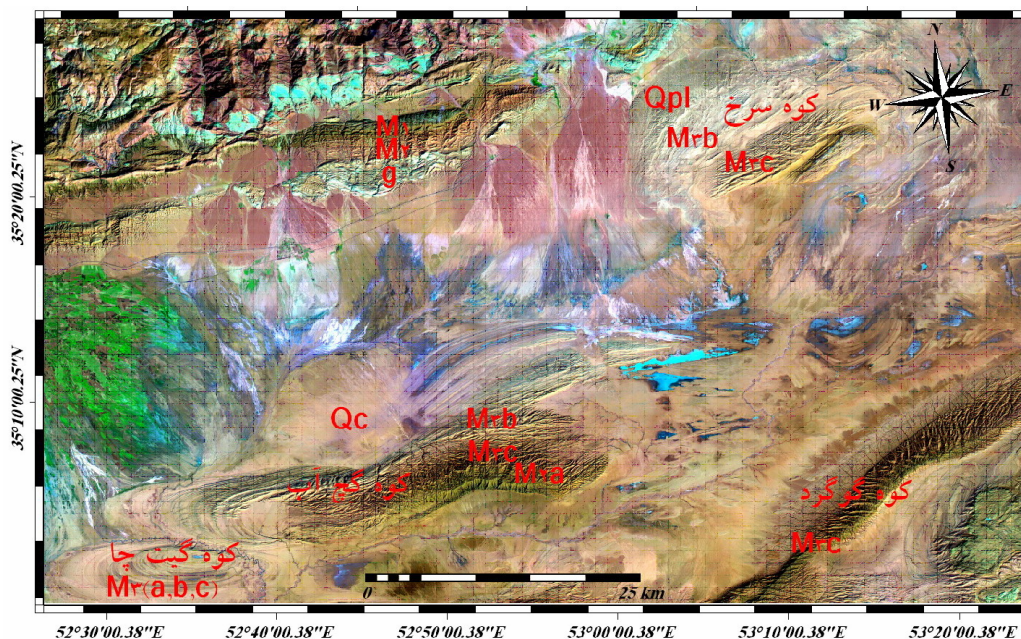
زمین‌شناسی منطقه: منطقه مورد مطالعه از واحدهای سنگ‌چینه‌ای مارن نئوژن قرمز بالایی تشکیل شده است که شرح لیتولوژی هر یک از واحدهای مارنی در جدول ۱ آمده است.

نتایج و بحث

در این تحقیق برای توصیف مهندسی (خاصیت خمیری و دانه‌بندی) نمونه‌ها از سیستم طبقه‌بندی یونیفاید (Unified Soil Classification System) استفاده شده است (معماریان، ۱۳۷۴). طرح و اساس این طبقه‌بندی توسط کاساگراند در سال ۱۹۴۲ و به‌نقل از معماریان (۱۳۷۴) پیشنهاد گردید. پارامترهای لازم برای این طبقه‌بندی، آزمایش دانه‌بندی، حدهای آتبرگ و شاخص خمیری می‌باشد. کاساگراند در مورد رابطه بین شاخص خمیری و حد روانی چندین نوع خاک مطالعاتی انجام داده و براساس نتایج آن‌ها، نموداری را به‌نام نمودار خمیری پیشنهاد نموده است (شکل ۳). اطلاعاتی که از نمودار کاساگراند به‌دست می‌آید، پایه‌ای برای طبقه‌بندی خاک‌های ریزدانه در طبقه‌بندی یونیفاید محسوب می‌شود. در شکل ۳، موقعیت نمونه‌ها در نمودار کاساگراند نشان داده شده است. همان‌طور که در این نمودار مشخص است، همه نمونه‌ها در محدوده CL تا ML و CL، از خاک‌های ریزدانه قرار دارند.

جدول ۱ - شرح لیتولوژی واحدهای مارنی سازند قرمز بالایی و زیر بخش‌های آن در کوه گچ‌آب

واحد	زیرواحدها	شرح لیتولوژی
۳M	b ۳ M و c ۳M	ژیپس مادستون نمکی و
	a۳M	لایه ضخیم ژیپس و مارن نمکی سبز رنگ
۲M	b۲M	مادستون قهوه‌ای خاکستری روشن رنگ تا قرمز قهوه‌ای و ماسه سنگ ضخیم لایه خاکستری رنگ با استراکدهای کوچک
	a۲M	ماسه سنگ تیره تا قهوه‌ای قرمز رنگ، سیلت سنگ و مارل سنگ، مارن سفید تا سبز رنگ
۱M	a۱M و b۱M	ماسه سنگ خاکستری رنگ، مارل سنگ قرمز قهوه‌ای رنگ، مارن سبز رنگ با ژیپس و سنگ آهک اوولیتی، یک ورقه نازک لایه سنگ آهک و ژیپس

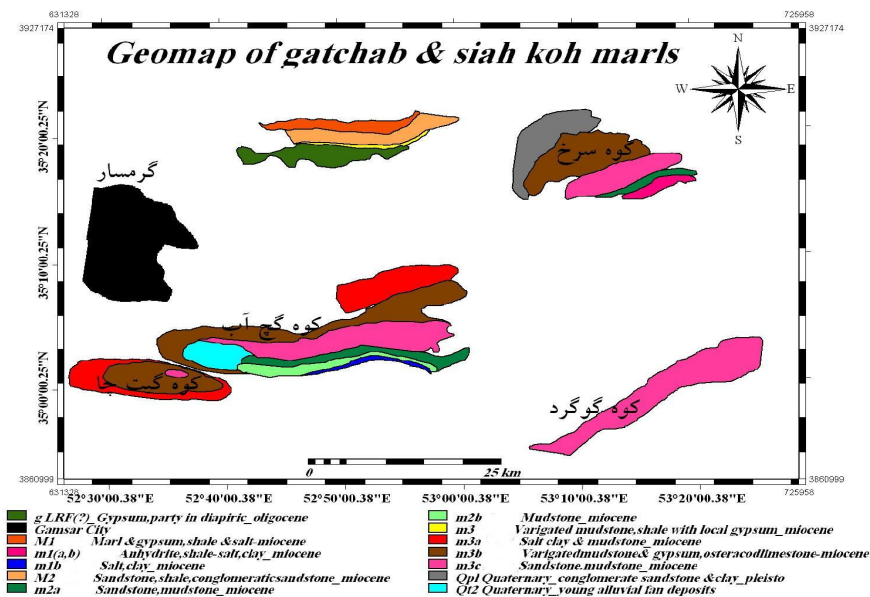


شکل ۱ - ترکیب رنگی (RGB=۷،۴،۱) و نام برخی از واحدهای سنگی بر روی آن

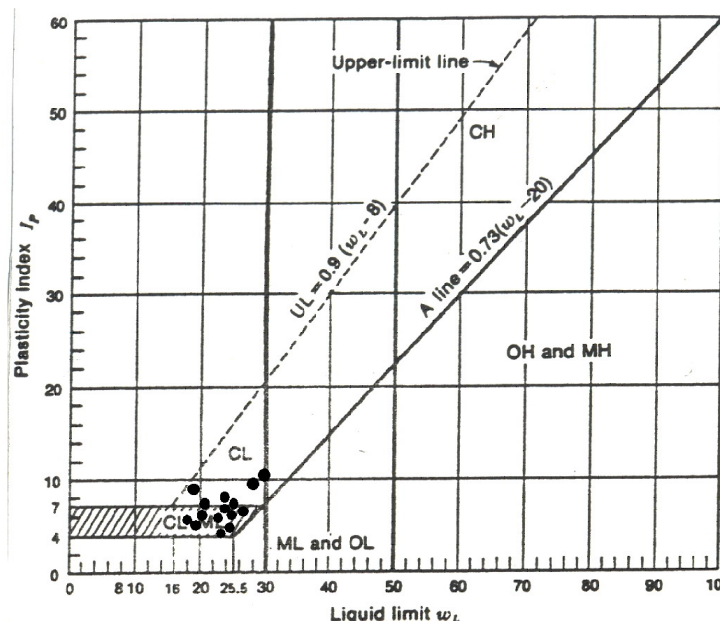
بر روی نهشته‌های نفوژن منطقه طرح آزمون‌های حد روانی، حذخمیری انجام گرفت. براساس نتایج به دست آمده، شاخص خمیری محاسبه و نمونه‌ها نیز در طبقه‌بندی مهندسی خاک، طبقه‌بندی شدند. جدول ۲ خصوصیات مهندسی یادشده را نشان می‌دهد. بر این اساس نمونه‌های رسوبی دارای حداقل حد روانی ۱۷/۹۹ و حداکثر ۲۸/۹۸ درصد می‌باشند. میانگین این حد در واحدهای سه‌گانه سازند قرمز بالایی در شکل ۴ آورده شده است. همان‌طور که در این نمودار مشخص است بین حد روانی این سه واحد اختلاف چندانی وجود ندارد. براساس جدول ۲، نمونه‌های رسوبی مورد آزمایش دارای حداقل حد خمیری ۹/۹۹ و حداکثر ۱۸/۹۳ می‌باشند.

در بررسی‌های انجام‌شده بر روی نهشته‌های ریزدانه توسط محققان مختلف مشخص شده است که شاخص‌های حد روانی و خمیری در پایداری این نهشته‌ها به‌خصوص نحوه عمل‌کرد آن‌ها در حضور رطوبت و آب تاثیرگذار هستند. میزان رس و آهک نیز در این شاخص‌ها تاثیرگذار هستند (Imeson و Bouma, ۱۹۹۹; خامه‌چیان, ۱۳۶۹). در این قسمت در ابتدا شاخص‌های روانی و خمیری واحدهای مختلف سنگی مقایسه و سپس اثر میزان رس و آهک در پایداری این نهشته‌های ریزدانه بررسی می‌شود. همان‌طور که در شکل ۴ ملاحظه می‌شود، واحد M۱ نسبت به دو واحد دیگر دارای حد روانی بیش‌تر است. این بدان معنی است که عکس‌العمل واحد لیتولوژی ذکرشده نسبت به دوتای

دیگر در مقابل افزایش رطوبت و میزان آب به خصوص در زمان بارندگی با تاخیر زمانی مواجه است، زیرا توانایی جذب آب بیش‌تری را در خود تا مرحله روان‌شدن و ایجاد سیلان توده‌ای دارد.



شکل ۲- نقشه زمین‌شناسی واحدهای سازند قرمز بالایی منطقه

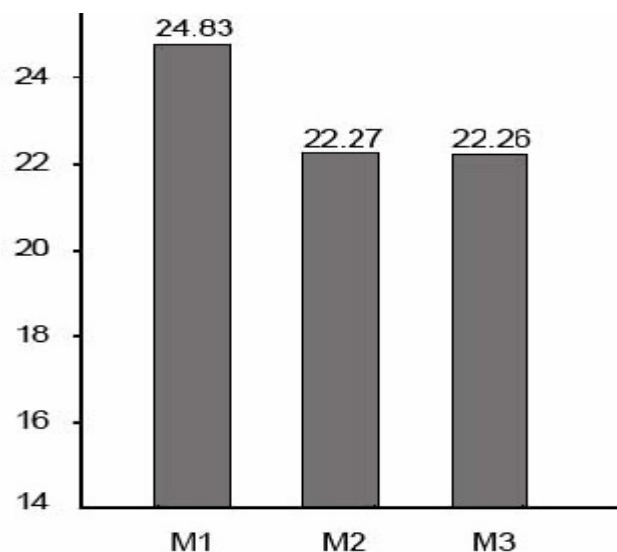


شکل ۳- موقعیت نمونه‌ها در نمودار کاساگران

مقایسه حد خمیری این سه واحد سنگی بیان‌گر این موضوع است که واحد M_3 نسبت به دو واحد دیگر با درصد جذب آب کم‌تری به حالت خمیری درآمده و به صورت حرکات توده‌ای در دامنه‌های شیب‌دار، فرسایش می‌یابد براساس جدول ۲، نمونه‌های رسوبی دارای حداقل شاخص خمیری $4/10$ و حداکثر $87/10$ می‌باشند. میانگین شاخص خمیری در واحدهای مختلف (شکل ۶) نشان می‌دهد که واحد M_2 نسبت به دو واحد M_1 و M_3 به فرسایش آبی حساس‌تر است.

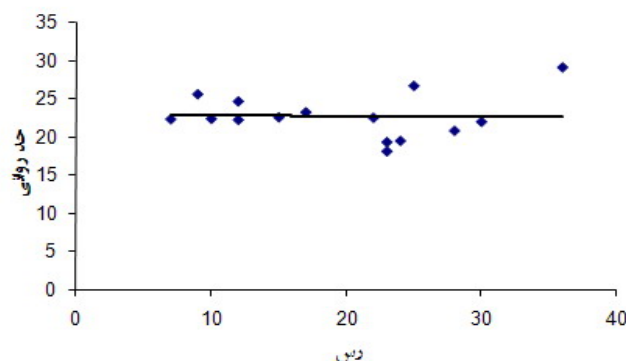
جدول ۲- خصوصیات مهندسی در نمونه‌های رسوبی کوه گچ‌آب

نمونه	واحد زمین شناسی	% حد روانی (LL)	% حد خمیری (PL)	% شاخص خمیری (PI)	طبقه‌بندی یونیفاید
۱	۳M	۶۹/۲۰	۲۶/۱۳	۷/۴۳	CL-ML
۲	۳M	۲۱/۸۶	۱۵/۳۹	۶/۴۷	CL-ML
۳	۳M	۲۲/۲۰	۱۷/۱۰	۴/۱۰	CL-ML
۴	۳M	۱۷/۹۹	۱۲/۱۱	۵/۸۸	CL-ML
۵	۳M	۱۹/۳۱	۱۳/۸۱	۶/۴۰	CL-ML
۶	۳M	۲۲/۳۹	۱۳/۹۶	۸/۴۳	CL
۷	۳M	۲۸/۹۸	۱۸/۱۱	۱۰/۸۷	CL
۸	۳M	۲۵/۴۷	۱۸/۹۳	۶/۵۴	CL-ML
۹	۳M	۲۴/۵۳	۱۸/۰۵	۶/۴۸	CL-ML
۱۰	۳M	۱۹/۳۷	۹/۹۹	۹/۳۸	CL-ML
۱۱	۲M	۲۲/۲۵	۱۷	۵/۲۵	CL-ML
۱۲	۲M	۲۲/۱۲	۱۷/۰۵	۵/۰۷	CL-ML
۱۳	۲M	۲۲/۴۵	۱۶/۶۰	۵/۸۵	CL-ML
۱۴	۱M	۲۳/۱۰	۱۶/۰۲	۷/۰۸	CL
۱۵	۱M	۲۶/۵۶	۱۷/۰۸	۹/۴۸	CL

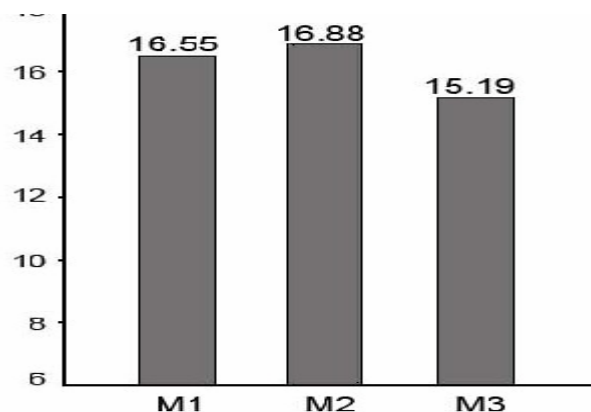
شکل ۴- میانگین حد روانی در واحدهای مختلف سازند قرمز بالایی (واحدهای M_1 و M_2 و M_3)

با توجه به نمودار شکل ۵ ملاحظه می‌شود که بین حد روانی و فراوانی ذرات رس ارتباطی دیده نمی‌شود. و همین‌طور در نمودار شکل ۸ ملاحظه می‌شود که در برخی از نمونه‌ها با افزایش میزان رس، حد خمیری نیز افزایش پیدا می‌کند که این امری طبیعی است و بیان‌گر این موضوع است که هر چه میزان ذرات رسی در نمونه رسوب بیش‌تر باشد، امکان جذب آب نیز بیش‌تر فراهم است. ولی در برخی نمونه‌ها روند عکس و غیر معمول را نشان می‌دهد. خاک‌دانه‌سازی سبب می‌شود که بین حدود پایداری و مقاومت برشی از یک‌سو و میزان رس از سوی دیگر، ارتباط منطقی برقرار نباشد. به‌خاطر همین امر است که رفتار مهندسی این گونه خاک‌ها (از جمله رسوبات مورد مطالعه) توسط خاک‌دانه کنترل می‌شود تا این که تحت تأثیر کانی‌های منفرد رسی باشد. بررسی‌هایی که توسط Sherwood

(۱۹۶۵) انجام شده بیانگر این موضوع است که اجزاء رسی تمایل به خاکدانه‌سازی، عموماً در اندازه سیلت دارند. ایشان بیان می‌کند که سیلیس (سیلیکات) می‌بایست عامل سیمان‌شدگی خاکدانه‌ها باشد در حالی که Lees (۱۹۶۵) به پیوند اجزاء رسی از طریق نیروهای فیزیکی اشاره دارد.

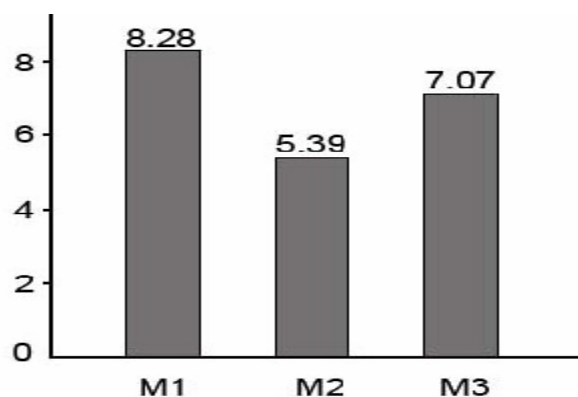


شکل ۵- تغییرات حد روانی در ارتباط با مقدار رس

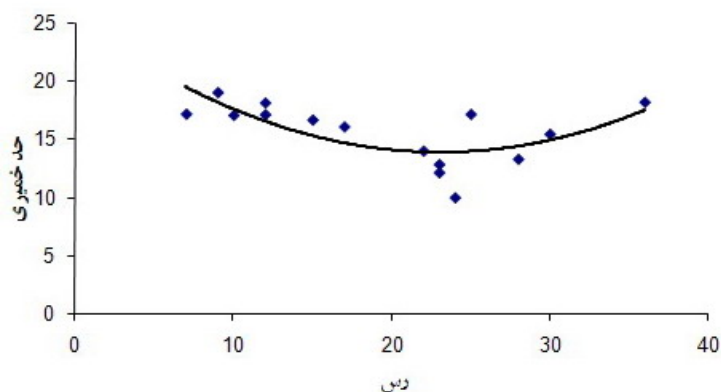


شکل ۶- میانگین حد خمیری در واحدهای سازند قرمز بالایی (واحدهای M_1 و M_2 و M_3)

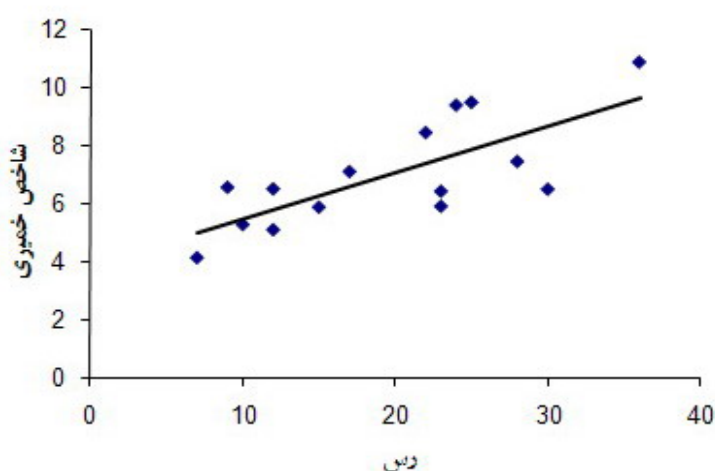
نمودار شکل ۹، بین شاخص خمیری و مقدار رس رابطه مثبت و مستقیم خوبی نشان می‌دهد (بر خلاف حدود آتربگ). در این نمودار چنانچه مشاهده می‌شود، با افزایش میزان رس، شاخص خمیری بزرگ‌تر می‌شود که این امر بیانگر این موضوع است که خاک‌هایی با رس بیش‌تر نسبت به خاک‌هایی با رس کم‌تر، از پایداری بیش‌تر برخوردار بوده و در مقابل فرسایش آبی پایدارتر هستند.



شکل ۷- میانگین شاخص خمیری در واحدهای سازند قرمز بالایی (واحدهای M_1 و M_2 و M_3)

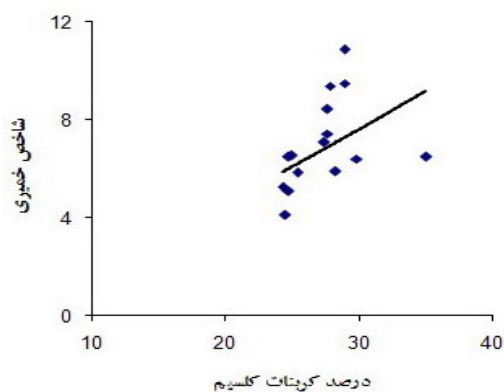


شکل ۸- تغییرات حد خمیری در ارتباط با مقدار رس



شکل ۹- تغییرات شاخص خمیری در ارتباط با مقدار رس

در نمودار شکل ۱۰، بین شاخص خمیری و آهک در مجموع ارتباط مستقیمی وجود دارد که این امر بیانگر این موضوع است که آهک باعث مقاوم شدن خاک می‌شود. این امر ناشی از آزاد شدن یون کلسیم از آهک و جای‌گزینی کلسیم به جای یون سدیم در نهشته‌های ریزدانه است. با جای‌گزینی یونی، چسبندگی ذرات رس و میزان خاک‌دانه‌سازی آن‌ها افزایش می‌یابد. لازم به ذکر است که جهت به‌سازی شیمیایی خاک‌های ماری علاوه بر گچ از آهک نیز استفاده شده است.



شکل ۱۰- تغییرات شاخص خمیری در ارتباط با درصد کربنات کلسیم

خامه‌چیان (۱۳۶۹) با انجام آزمایشاتی چون حدود آتربرگ، درصد رطوبت، دانسیته خشک، مقاومت تک محوری، تعداد ضربات آزمایش نفوذ استاندارد، درصد رطوبت و چسبندگی بر روی نمونه‌هایی از مارن دارای رس مونتوریلونیت، نتیجه‌گیری نمود که با افزایش مقدار کربنات کلسیم، میزان حساسیت مارن در برابر آب کاهش و ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی آن از نظر مهندسی بهبود می‌یابد. این موضوع به‌خوبی در نتایج نمونه‌های منطقه (شکل ۱۰) تطابق خوبی نشان می‌دهد. Bouma و Imeson (۱۹۹۹) با بررسی بدلندهای منطقه Petter در اسپانیا اشاره دارد که کربنات کلسیم در مارن‌های سفیدرنگ، سبب پایدار شدن این نوع مارن‌ها نسبت به انواع خاکستری و قهوه‌ای شده است که باز تاکید بر نتایج منطقه طرح دارد.

از نظر تقسیم‌بندی زمین‌شناسی مهندسی، رسوبات کوه گچ‌آب و سیاه‌کوه جز ریزدانه با چسبندگی کم تا خیلی کم بوده و خاصیت خمیری آن‌ها به علت وجود درصد رس کم است، ضمناً این رسوبات از استحکام داخلی پایینی برخوردار هستند. مقایسه بین واحدهای مارنی در کوه گچ‌آب بیان‌گر آن است که واحد M_2 ، نسبت به دو واحد M_1 و M_3 از خاصیت خمیری کم‌تر و حساسیت بیش‌تر نسبت به فرسایش آبی برخوردار است. در ضمن واحد M_1 نسبت به واحد M_3 نسبت به فرسایش آبی مقاوم‌تر است. مشاهدات صحرایی نشان داد که بخش‌های ریزدانه واحد M_2 در تناوب زیاد با لایه‌های ماسه‌سنگ قرار دارد. در صورتی که واحدهای M_1 و M_3 میان لایه‌های ماسه سنگی قابل ملاحظه‌ای ندارد، به دلیل همین امر بخش‌های ریزدانه واحد M_2 تحت حمایت بخش‌های ماسه سنگی از فرسایش مصون باقی مانده‌اند و علی‌رغم حساسیت این بخش از مارن‌ها نسبت به دو واحد M_1 و M_3 ، اشکال فرسایشی کم‌تری نشان می‌دهند. بخش‌های ریزدانه واحد M_2 در تناوب زیاد با لایه‌های ماسه‌سنگ قرار دارد.

منابع مورد استفاده

۱. خامه‌چیان، م. ۱۳۶۹. بررسی ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی سنگ‌های مارنی - رسی، پایان نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس.
۲. کرامت، ا. ج. غیومیان، ج. پیروان. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر پارامترهای شیمیایی و کانی‌شناسی بر روی خصوصیات زمین‌شناسی مهندسی سنگ‌های مارنی (با تاکید بر دوام‌پذیری) در منطقه قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی مهندسی، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی.
۳. معماریان، ج. ۱۳۷۴. زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک. انتشارات دانشگاه تهران، ۹۵۳ صفحه.
۴. مختاری، م. د. جهانی، ح. ر. پیروان. ۱۳۸۵. تعیین شاخص‌های فرسایش‌پذیری مارن‌های منطقه پاکدشت و ورامین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رسوب‌شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی.
۵. نظری، ح. ف. فیاضی، ح. ر. پیروان. ۱۳۸۴. بررسی و تعیین شاخص‌های فرسایش‌پذیری بخش‌های گلی و گلی ماسه‌ای سازند قرمز بالایی در جنوب غرب استان تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی، دانشگاه تربیت‌معلم.
6. Benito G., M. Gutierrez and C. Sancho. 1991. Erosion pattern in rill and interrill areas in badland zones of the middle Ebro Basin (NE-Spain). Soil erosion studies in Spain, pp.41-54.
7. Bouma, N.A. and A.C. Imeson. 1999. Investigation of relationships between measured field indicators and erosion processes on bedland surface at Petrer, Spain. Caneta, 40:147-171.
8. Bufalo, M. and D. Nahon. 1992. Erosional process and Mediterranean badlands: A new erosivity index for predicting sediment yield from gully erosion. Geoderma, 52:133-147.
9. Engelend, G.B. 1971. Runoff process and slope development in badlands national moment South Dakota. Journal of Hydrology, 18:55-79.
10. Huber, H. 1962. Geological compilation report on the South-Semnan. Gatchab-Gugerd, N.I.O.C., GR.217B. 25P.
11. Lees, G. 1965. Geology of the Keuper Marl. Proc. Geol. Soc. Land., NO. 1612, 46.
12. Sherwood, P.T. 1967. Classification tests on African red clays and Keuper Marl. Q. J. Engng. Geol., 1: 47-56.

Investigating engineering properties of Neogene Marls of Siahkouh and Gatchab

Amir Samadi Tabrizi¹, MSc, Faculty of Science, Tehran-Shomal Unit, Islamic Azad University, Iran

Hamid Reza Peyrowan, Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Iran

Ahmad Motamed, Professor, Faculty of Science, Tehran University, Iran

Received: 11 November 2010

Accepted: 20 January 2011

Abstract

This study is about the relation between erodibility rate and plasticity features of Neogene Marl deposits of Gatchab and Gitchea in southeast of Garmsar. The erosions al feature of Neogene sediments are rill, gully and waterway shapes. The depth of soil sampling for rill and waterway types is from surface to 30-centimeter thickness and for gully one is from head cut and all outcrop of gully bank. The engineering analyses for sediments include liquid limit, plastic limit and plastic index and engineering granulometry. On the basis of engineering classification of soil, the sediment of Gatchab and Siahkoh mountains are fine grained soils with low to very low degree cohesive, consequently low plastic limit and low internal consistency. The comparison of the results between marl units of Gatchab and Gitchea area have shown the M2 unit has low plasticity and high sensitive to erosion to other units M1 and M2. By the way, the M1 unit is high resistance to water erosion in comparison to M3 unit. From all aspect, Abundance of the lime and clay particle amounts is positive effects on decreasing of sensitivity rate to erosion of Neogene deposits. The above mentioned results base on plasticity features of Neogene deposits confirmed by field witness.

Key words: Erosivity, Garmsar, Gitchea, Neogene sediments, Plasticity

¹ amirsamaditabrizi@gmail.com